

THESIS

MÜNCHEN

1965

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

Die Behandlung des gangränösen
Wurzelkanals mit Hilfe von C-Stift
und Diaket

GÜNTER WENZ



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Konservierenden Abteilung
Vorstand: Prof. Dr. Dr. M. Schug-Kösters
Der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: Prof. Dr. Dr. J. Heiss

Die Behandlung des gangränösen Wurzelkanals
mit Hilfe von C-Stift und Diaket.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfasst und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Günter Wenz
aus Rosenheim

München 1965

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. W. Ketterl

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Dr. M. Schug-Kösters

Dekan: Prof. Dr. R. Zenker

Tag der mündlichen Prüfung: 14.12.1965

Meiner lieben Frau gewidmet.

Inhaltsangabe.

	Seite
I. Einleitung	4
II. Grundsätzliches zur modernen Wurzelbehandlung.	
1. Kanalaufbereitung	4
2. Asepsis	5
3. Antisepsis	5
4. Bakteriologischer Test	7
5. Wurzelfüllmittel	8
6. Röntgenkontrollen	9
III. Verwendete Methode.	
Hilfsmittel	
1. Wurzelbesteck nach Schug-Kösters	11
2. Saugspülgerät	12
3. Natriumhypochlorit u. Wasserstoffperoxyd	13
4. C-Stifte	14
Arbeitsgang	15
IV. Auswertung.	21
V. Ergebnisse.	32
VI. Diskussion.	37
VII. Zusammenfassung.	41

I. Einleitung.

In Verbindung mit den an der Universitätsklinik für Zahn- Mund- und Kieferkrankheiten durchgeführten Untersuchungen über das Wurzelkanal desinfektionsmittel Cialit, wurde mir die Aufgabe gestellt über 65 durchgeführte Wurzelbehandlungen, nach vorangegangener Pulpengangrän, zu berichten.

II. Grundsätzliches zur modernen Wurzelbehandlung.

Es seien hier kurz die wichtigsten allgemeinen Gesichtspunkte, nach denen eine moderne Gangränbehandlung erfolgt, angeführt.

1. Breite Kanalaufbereitung.

W. Meyer (32) konnte 1955 äusserst instruktive Modelle über den ausserordentlich variablen und komplizierten Bau des Wurzelkanals herstellen, sodass W. Boss (3) behauptete, es wäre ein Fehler bei der Gangränbehandlung Zahnmaterial zu schonen. Gemäss den Ansichten vieler Autoren (44, 50, 27, 17, 16) muss das Pulpenkavum so weit frei gelegt werden, dass ein übersichtlicher geradliniger Zugang zu den Wurzelkanälen gewonnen werden kann. Lörenczy-Landgraf (27) fordert überdies, der aufbereitete Wurzelkanal solle eine

kegelähnliche Form aufweisen, wobei die engste Stelle das Foramen apicale sei. Es wurde immer versucht diese Anforderung nach Möglichkeit zu erfüllen.

2. Einhaltung der Asepsis.

Bereits 1927 wurde die Wurzelbehandlung als rein ärztlich - chirurgischer Eingriff, welcher nach allgemein gültigen medizinischen aseptischen Kautelen durchgeführt werden muss, angesehen (51). Daher wurde besonders von amerikanischen Wissenschaftlern auch bei der Gangränbehandlung das Anlegen von Spanngummi gefordert (26, 37). Wenn eine Anzahl deutscher Autoren auf diesen Schutz verzichtet, so geschieht das aus Zeitgründen und vor allem im Vertrauen auf gut wirksame Desinfektionsmittel (59, 16, 17, 44). In vorliegender Arbeit wurden alle Behandlungsabschnitte an jeweils sorgfältig getrockneten, desinfizierten Zähnen mit, in einem sterilisierten Wurzelbesteck (45) aufbewahrten, sterilisierten Handinstrumenten ausgeführt.

3. Berücksichtigung der Antisepsis.

Zweck der Wurzelkanaltherapie ist es eine etwaige Kanalinfektion zu bekämpfen und den Kanal in einen Zustand zu bringen, von dem aus eine neue Infektion unmöglich ist (38). Dabei muss als wichtigstes alles Pulpagewebe entfernt sein, da das tote Gewebe als Nährboden für Mikroorganismen dienen kann. Die bakterielle Verseuchung des gangränen Zahnes ist ausser im Zahnmark, hauptsäch-

lich in der nächsten Umgebung des Wurzelkanales nachzuweisen (13). Viele Autoren beschränken sich in der rein mechanischen Versorgung dieses Gebietes, das heisst, sie verzichten, nach Entfernung des gangränösen Materials, Erweiterung des Kanallumens mittels Feilen und Reinigung des Kanals durch Spülung, auf die Anwendung bakteriostatisch oder antibakteriell wirkender Mitteln. So empfehlen Plathner und Gerke sowie Lörinczy-Landgraf man solle den mechanisch aufbereiteten Wurzelkanal lediglich mit Aqua dest. (36) bzw. mit Leitungswasser ausspülen (29) und somit die überwiegende Mehrzahl der Mikroflora wegschaffen. Auerbach wies 78 % der auf solche Weise behandelten Wurzelkanäle als keimfrei nach (2). Gegen dieses aufsehenerregende Ergebnis sprechen die Untersuchungen von Ingle und Zeldow die gezeigt haben, dass die mechanische Aufbereitung des Wurzelkanals allein in höchstens 4,6 % zu einer Sterilität führt (20). Lester (26) sowie andere Autoren (27, 31) führen an, es sei belanglos wenn noch einige Bakterien im Wurzelkanal zurückblieben. Sicherer ist es dennoch die mechanische Reinigung durch Medikamente zu unterstützen (38, 20). Die Wirkung der verwendeten Desinfektionsmittel wird teilweise bezweifelt (57), im überwiegenden Fall jedoch anerkannt (6, 22, 59). Jene Autoren, welche die medikamentöse Einlage befürworten, verlangen ebenfalls eine äusserst sorgsame mechanische Aufbereitung

des Wurzelkanales (59). Sie erwarten von der Einlage die Abtötung der Bakterien bzw. eine Beeinträchtigung ihrer Virulenz (44) und eine günstige Beeinflussung der reparativen und regenerativen Kräfte im periapicalen Gewebe (6, 23). Da jedoch ein Wurzelkanalinfektionsmittel hohe Anforderungen, wie Gewebsfreundlichkeit, bakterizide und fungizide Wirkung usw. (38), erfüllen muss, wurde bisher eine grosse Zahl von Mitteln angerepriesen. Als erfolgversprechende, den angegebenen Bedingungen weitgehendst entsprechende Einlage kann die von H. Schach (38, 39) entwickelte und an der Universitätsklinik in München erprobte (14,15) Kombination von Laminariastiften, gewonnen aus dem Stengel der einheimischen Meeresalge Laminaria, und Cialit angesehen werden. Cialit ist eine, von der Firma Hoechst entwickelte, antiseptisch wirkende und in der Literatur als wenig giftig beschriebene Verbindung von der Zusammensetzung

2-Äthyl-quecksilber-mercapto-benzoxazol-5-carbonsaures Natrium (37).



4. Behandlungsüberprüfung durch bakteriologischen Test.

Kluczka schreibt im Handlexikon der Zahnärztlichen Praxis: sicherer für den Erfolgsnachweis der Desinfektion, als

Trockenheit und Geruchlosigkeit des Wurzelkanals, ist der bakteriologische Test (23). Er fügt allerdings hinzu, indem er sich Castagnola und Riedener (11) anschliesst, die Ergebnisse dieses Testes seien unsicher. Lörinczy und Palocz (29) lehnen eine bakteriologische Abimpfung völlig ab. Grossmann (11, 12) wiederum betrachtet die bakterielle Untersuchung als die einzig zuverlässige Überprüfung. Seiner Ansicht nach ist ein positiver Ausfall des Testes der untrügliche Anhaltspunkt, wann nicht gefüllt werden soll. Der negative Befund ist jedoch lediglich die bestbekannte aber nicht untrügliche Indikation zur Wurzelfüllung (10). An der Zahnklinik in München wurde der bakteriologische Test nach der von H. Schach angegebenen Methode (38) (siehe Seite 10) ebenfalls in die Systematik der Gangränbehandlung ein gebaut, es wurde damit eine gewisse Kontrolle der Asepsis und der Wurzelkanal desinfektion angestrebt.

5. Verwendung eines modernen Wurzelfüllmaterials.

In der Fachliteratur werden als Haupteigenschaften eines Wurzelfüllmaterials immer wieder seine Undurchlässigkeit und seine langanhaltende antiseptische Wirkung gefordert. Da wie oben erwähnt eine Desinfektion des Wurzelkanals bereits während der Behandlung angestrebt und mit grosser Sicherheit erreicht wurde, konnte auf die Eigenschaft der antiseptischen Wirkung verzichtet werden. man schloss sich hiermit

den Meinungen führender Endodontisten an (2, 37, 59, 33). Als ein, die Aufgabe der Kanalabdichtung gegenüber dem Periapex in hervorragender Weise erfüllendes Mittel wurde das Diaket (Fa. Espe) erkannt. Es ist ein Kunststoff aus der Klasse der Polyketone (53). In zahlreichen Experimenten konnten Tschamer (54), Scheufele (41), Waechter (56), Zahradka (61) sowie Spreiter v. Kreudenstein (50) zeigen, dass es in vitro die Forderungen, die an ein Wurzelfüllmaterial gestellt werden müssen, in weitgehendem Masse erfüllt. Während Schubert (43) durch Implantationsversuche eine gegenüber der Chloropercha - Wurzelfüllung verstärkte Unverträglichkeit feststellen konnte und Waechter mit Obwegeser (57) das Diaket für schmerzhaft Reaktionen nach etwaigem Überfüllen des Wurzelkanals verantwortlich machten, konnten wiederum Waechter (56) sowie Ketterl (21) auf Grund röntgenologischer und histologischer Untersuchungen beweisen, dass das Material einen nur minimalen Fremdkörperreiz auf das periapicale Gewebe ausübt.

6. Röntgenkontrollen.

Kontrollen wurzelbehandelter Zähne, die nur das klinische Ergebnis berücksichtigen, täuschen zu gute Ergebnisse vor, weil ruhende Herde keine subjektiven Erscheinungen machen (33). Da man bemüht war den Erfolg oder Misserfolg der Behandlungen zu objektivieren und feinere pathologische Veränderungen am Apex aufzudecken, wurden zu

Beginn und am Ende der Behandlung, sowie nach einem Zeitraum von mehr als 9 Monaten jeweils eine Röntgenaufnahme angefertigt. Um den nur beschränkten Wert des Röntgenbildes als Diagnostikum zu erhöhen, wurden bereits viele Hilfsmittel, die jeweilige Grössenverhältnisse sowie Verzerrungen, welche ja von der Lage der Wurzelspitze zur Projektionsebene und zum Zentralstrahl abhängig sind (4), konstant halten sollten, erdacht (8, 18, 19). Es wurde bei den , dieser Arbeit zu Grunde liegenden Aufnahmen kein derartiges Gerät verwendet. Die Röntgenbilder wurden jedoch alle von einer einzigen Röntgenschwester, mit dem gleichen Röntgengerät und dem gleichen Filmmaterial angefertigt, die fotografische Verarbeitung erfolgte ebenfalls unter gleichbleibenden Bedingungen. Die Beurteilung erfolgte jedoch unter steter Beachtung der allbekannten Mängel des Röntgenbildes.

III. Verwendete Methode.

Da die Gangränbehandlung rationell und systematisch durchgeführt werden muss wurde an der Universitätszahnklinik in München eine Methode ausgearbeitet, welche einige, teils neu entwickelte, teils bewährte Geräte und Desinfektionsmittel berücksichtigt.

1. Das sterile Wurzelbesteck.

Basierend auf den Erfahrungen mehrerer Autoren (45, 51, 52) berichtete M. Schug-Kösters 1952 (45) über ein neuartiges kleines Gerät, welches alle, zur Wurzelbehandlung benötigten Kleininstrumente übersichtlich geordnet aufnimmt und ihre Entnahme unter Wahrung der Asepsis ohne Verwendung der Pinzette ermöglicht.

Der Ständer konnte äusserst leicht und handlich gehalten werden, weil ein Grundsatz rationellen Arbeitens befolgt wurde, nämlich die Verwendung weniger, aber gut wirkender Instrumente. So findet man im Wurzelbesteck an Kanalinstrumenten nur 7 Exstirpationsnadeln, 3 Kerr-Handbohrer, 6 Raspeln und Feilen, einen Gatebohrer, 4 Querschnittsbohrer und 4 Lentulos, watteumwickelte Miller-nadeln und Papierspitzen. Die Instrumente möglichst in Skalaausführung. Das Wurzelbesteck wird vervollständigt durch eine Schale, die den Instrumentenständer, sowie die zur Behandlung notwendigen Grossinstrumente und andere Hilfsmittel aufnimmt. Sie beinhaltet also noch 3 Pinzetten, 1 Zahnreiniger, 1 Sonde, 1 Witzelsonde, 1 Exkavator und 1 Williamsinstrument jeweils doppelendig, 1 Anrührspatel, 1 Glasplatte, 2 Porzellanschälchen in 2 Paladonanrührgefässen, eine kleine Ganzglasspritze zur Wurzelkanalfüllung, 1 Sicherheitskettchen sowie Wattlepellets, Zellstoffleckchen und Leinenlappchen. Das so eingerichtete Wurzelbesteck wird vor dem Sterilisieren im Autoklaven mit 2 Papierservietten eingeschlagen

und mit Blumendraht verschnürt. Bei der Behandlung wird die Innenseite dieser Servietten als sterile Unterlage benutzt.

2. Das Saugspülgerät.

Zur Kanalreinigung und zur Unterstützung der Kanaldeinfektion wurde von der Münchner Klinik ein einfaches Hilfsmittel angegeben, welches auf den Grundsätzen des von Seidner publizierten (47, 48, 49) Saugspülgerätes aufbaut. Das verwendete Gerät besteht aus einem an die Speichelpumpe angeschlossenen Metallröhrchen in welchem eine stumpfe Injektionskanüle verläuft. Durch die Kanüle wird mittels oben angegebener Ganzglasspritze die Desinfektionslösung in den Wurzelkanal appliziert und über das Metallröhrchen, welches mit einem Ventilgummi am Kanaleingang abgedichtet ist, von der Speichelpumpe wieder abgesaugt. Durch Versuche konnte gezeigt werden, dass für Instrumente nicht gängige Kanäle und sogar das Dentin weitgehend von derart angewendeten Flüssigkeiten durchdrungen werden (22). Ausser den oben beschriebenen Geräten wurde die Anwendung folgender chemischer Hilfsmittel empfohlen: Zur Kanalaufbereitung die Applikation von Natriumhypochlorit sowie von Wasserstoffperoxyd und zur Desinfektion des infizierten Gebietes die bereits erwähnten C-Stifte (mit Cialit getränkte Laminariastifte).

3. Kanalaufbereitung mit Hilfe von Natriumhypochlorit und Wasserstoffperoxyd.

Natriumhypochlorit (Antiformin, NaOCl) wurde von dem Hygieniker Uhlenhuth als zum Isolieren von Tuberkelbakterien geeignetes Mittel entdeckt. Es kann alle Mikroorganismen ausser Mycobakterien und Sporen vernichten. 1912 empfahl Mayrhofer (35) das NaOCl als Wurzeldeinfiziens und sagte darüber, dass der Kanal in kürzester Zeit entleerbar ist und dass insbesondere enge Kanäle damit oft leicht erschlossen werden können. NaOCl spaltet bei Berührung mit organischen Substanzen Chlor ab, ebenso sicher kommt es auch zum Freiwerden von Sauerstoff in Statu nascendi (5, 7). Dieser Zerfall in O_2 und Cl_2 geht mit einem Aufschäumen vor sich. Dadurch wird eine grosse Zahl von Bakterien und Dentritus aus dem Wurzelkanal herausbefördert. Besonders wird es jedoch noch unterstützt durch die zusätzliche Verwendung von Wasserstoffperoxyd. Die Wirkung von H_2O_2 beruht wiederum einerseits auf der Abspaltung von O_2 , andererseits auf der mechanischen Reinigung, die durch das Aufschäumen bedingt ist. Die Kombination von Natriumhypochlorit und Wasserstoffperoxyd wurde von Lesser (30) angegeben und seither oftmals mit äusserst guten Erfolg verwendet. Da sich Hypochlorit sowie Wasserstoffperoxyd nur zu einer kurzen Anwendung im Wurzelkanal eignen (9) und mehr zu seiner Aufbereitung dienen, wurde als Wurzel-

kanaldesinfiziens ein weiteres Mittel in die Methode eingebaut.

4. Kanaldesinfektion mit C-Stiften.

Bei den zur Kanaldesinfektion benützten C-Stiften handelt es sich, wie bereits oben erwähnt, um feingeschnittene, etwa 20 mm lange Stäbchen aus Laminaria, welche mit Cialit, einer gewebtsfreundlichen, wasserlöslichen, bakterizid und fungizid wirkenden Substanz, imprägniert und anschliessend getrocknet worden waren. Diese grauen Stäbchen von harter, wenig flexibler Konsistenz werden in den nur teilweise oder ganz aufbereiteten, etwas getrockneten Wurzelkanals bis zum höchstmöglichen Punkt ohne Druckanwendung eingeführt. Da das Cialit als wasserlösliche Substanz nur in wässrigem Medium wirken kann, wird der Kanal mit Hilfe eines mit Cialitlösung benetzten sterilen Wattepellets, welches nach dem C-Stift im Wurzelkanal appliziert wird, angefeuchtet. Der Kanal wird nun gegen die Mundhöhle mit einem provisorischen Verschlussmittel abgeschlossen. Infolge seiner ausserordentlichen Quellfähigkeit vermag der C-Stift eine grosse Menge von, mit Keimen beladener Flüssigkeit, an sich zu ziehen. Während dieses Vorganges gibt er kontinuierlich sein hochwirksames Desinfiziens in Lösung. In der folgenden Sitzung, nach 3 - 6 Tagen, wird, nachdem der Zahn getrocknet und mit Cialit gereinigt worden ist, der provisorische Verschluss sowie das Wattebüschen entfernt und anschliessend mit einer

sterilen Rattenschwanzfeile oder Exstirpationsnadel der C-Stift dem Wurzelkanal entnommen. Um den Erfolg der Desinfektion überprüfen zu können, wird nun mit dem aufgequollenen C-Stift ein Abstrich in Natriumthioglycolathaltiger Traubenzuckernährbouillon gemacht. Nach Schach kann, entgegen der Meinung von Castagnola (6), der Abstrich mit dem direkt aus dem Wurzelkanal entnommenen Medikamententräger erfolgen, wenn geeignete, das Desinfektionsmittel hemmende Zusätze dem Nährboden zugegeben werden (15, 38).

Nach der Schilderung der verwendeten speziellen Hilfsmittel folge jetzt eine Beschreibung des Arbeitsganges. Bei der geschlossenen Gangrän bleibt der Zahn nach Trepanation einige Tage offen damit alle subjektiven Beschwerden abklingen können. Bei der nun folgenden Sitzung wird im Seitenzahnbereich für eine Ruhigstellung des erkrankten Organes durch Ausschleifen der Okklusion gesorgt.

Als nächstes wird alles kariöse Dentin entfernt, sowie die Trepanationsöffnung so erweitert, dass ein geradliniger Zugang zu den Wurzelkanälen besteht. Bei gekrümmten Kanälen kann manchmal eine weitere Kürzung der klinischen Krone sowie das Anlegen von Leitrillen (Rillen im coronalen Teil des Pulpenkavums in Richtung der Wurzelkanäle welche die Kanalaufbereitung erleichtern) nicht umgangen werden. Nach Säuberung der Kavität mit

dem Wasserstrahl und Trockenlegen mit Speichelzieher und Watterollen, sowie Desinfektion der Zahnkrone, wird das Pulpenkavum mit Hilfe des Saugspülgerätes mit warmer Cialitlösung ausgespült und mit sterilem Wattebäuschchen getrocknet. Sodann wird NaOCl in das Pulpenkavum eingebracht. Die Kanaleingänge werden mittels Witzelsonde und Gatebohrer möglichst trichterförmig erweitert.

Die Aufbereitung der Wurzelkanäle beginnt mit der Entfernung des meist zerfallenen Pulpengewebes. Um ein Durchpressen von infiziertem, gangränösem Material durch das Foramen apicale zu vermeiden wird in der ersten Sitzung bis $2/3$, bei engen Wurzelkanälen bis $1/2$ ihrer Länge vorgedrungen. Die Reinigung des Kanallumens erfolgt bei weitem Kanal mittels Feile, bei engem Kanal mit Hilfe der Kerrhandbohrer Nr. 1 - 6 und anschliessend der Rattenschwanzfeilen 1 - 6. Es wird sorgsamst darauf geachtet, dass die Kanalaufbereitung ohne die geringste Druckanwendung in Richtung Foramen apicale geschieht. Das Natriumhypochlorit, welches auf Grund seiner Adhäsion und durch Pumpwirkung der Feilen in den Kanal gelangt, wird möglichst oft ausgetauscht bzw. ergänzt.

Nach Beendigung der mechanisch-chemischen Kanalaufbereitung wird H_2O_2 eingebracht. Es kommt zu einer Reaktion nach der Gleichung



Diese Reaktion findet nur beschränkt statt, da das Hypochlorit durch die Reaktion mit dem organischen Kanalinhalt weitgehend verbraucht ist (35). Erneutes Einfüllen von Hypochlorit jedoch führt zu einer stürmischen Sauerstoffentwicklung und somit zu einer explosionsartigen Reinigung des Wurzelkanals. Nun wird der Kanal getrocknet und der erste C-Stift in den aufbereiteten Kanalabschnitt locker eingelegt. Wie beschrieben wird daraufhin der Kanal mit Wattebäuschchen und provisorischem Verschlussmittel verschlossen.

In der folgenden Sitzung wird der Zahn zunächst klinisch untersucht, dann zur Wahrung der aseptischen Kautelen getrocknet und desinfiziert. Der provisorische Verschluss wird geprüft, das Ergebnis in einen Behandlungsbogen eingetragen. Dann eröffnet man den Wurzelkanal mit Hilfe eines Zahnreinigungsinstrumentes.

Auftretender Geruch wird wiederum vermerkt. Nach der Entfernung des zusätzlich abdichtenden Wattebäuschchens zieht man den nun aufgequollenen C-Stift aus dem Kanal und unterzieht ihn der oben angegebenen bakteriologischen Prüfung. Nachdem man den Wurzelkanal auf Sekret untersucht hat wird er mit heisser Cialitlösung gespült.

Daraufhin bereitet man mechanisch-chemisch den apicalen Teil des Kanales vorsichtig auf bis zu der Höhe in der der Patient uns eine geringe Empfindung meldet, maximal jedoch nur bis zu einer von der Schneidekante

aus gerechneten Eindringtiefe von 16 mm bei 1,2,4,5 im UK, 17 mm bei 2,4,5 im OK und 3 im UK, 18 mm bei 1 und 3 im OK. Bei solch vorsichtiger Kanalaufbereitung wird die apicale Region in jeden Fall von unserem Instrument geschont.

Es folgt nun die Röntgenmessaufnahme. Sie gibt uns Auskunft über die Verhältnisse im Periapex und über den Grad der Kanalaufbereitung. An der Münchner Klinik wird eine Methode mit Hilfe der Skalainstrumente nach A. Mayer bevorzugt (44). Ein Skalainstrument wird in den aufbereiteten Kanalteil vorgeschoben, die Eindringtiefe durch die Projektion der Schneidekante auf die Skalaeinteilung abgelesen und der so erhaltene Wert wird auf dem Behandlungsbogen notiert.

Nach Beurteilung des entwickelten Röntgenbildes wird der Kanal bis zum röntgenologischen Apex aufbereitet, sorgfältig gesäubert, schliesslich mit einem C-Stift versehen und verschlossen.

Bei der folgenden dritten Sitzung liegt bereits das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung vor.

Die vorbereitenden Massnahmen gleichen denen der zweiten Sitzung, die klinischen Prüfungen sowie der bakteriologische Test folgen wie beschrieben. Der Kanal wird gespült, getrocknet, mechanisch-chemisch erweitert, gesäubert, mit C-Stift versehen und wieder geschlossen.

Wenn nun weder beim ersten noch beim zweiten bakteriologischen Test ein Keimwachstum nachzuweisen war, folgt bereits in der vierten Sitzung die endgültige Wurzelfüllung. Diese Sitzung gleicht in den vorbereiteten Massnahmen, in der Aufzeichnung der klinischen Erscheinungen und in der Entnahme des C-Stiftes sowie seiner bakteriologischen Überprüfung der vorausgegangenen. Jetzt allerdings wird auf eine weitere Kanalaufbereitung verzichtet. Der Kanal wird möglichst sorgfältig getrocknet und mit Diaketlösungsmittel benetzt. Sodann wird in vorgeschriebenem Mischungsverhältnis angerührtes Diaket mit Hilfe eines mit Skala versehenen Lentulos, bei stehender Bohrmaschine, bis wenige Millimeter vor dem röntgenologischen Apex eingebracht, der Motor wird eingeschaltet und das Diaket wird in die Gegend des Foramen apicale vorgepresst. Der Behandler zieht nun bei dem geringsten spürbaren Druck gegen das Winkelstück die Förderspirale bei laufender Bohrmaschine aus dem Kanal. Bei den nun folgenden grösseren Portionen darf der Lentulo nie mehr über die bereits abgefüllten Kanalabschnitte vorgeschoben werden. Die Portionen müssen bei stehendem Motor eingebracht werden, die Förderspirale darf nur bei laufender Bohrmaschine aus dem Kanal herausgezogen werden.

Wenn die der Wurzelfüllung stets folgende Röntgen-

kontrollaufnahme sofort ausgewertet wird, kann man bei etwaiger unvollständiger Kanalfüllung mit Hilfe eines Kerrhandbohrers Nr. 6 das noch plastische Diaket entfernen bzw. im apicalen Kanalabschnitt verdichten und mittels dünner angerührtem neuem Material den entstandenen Hohlraum sehr gut ausfüllen. Die endgültige Indikation zur Kanalfüllung ist also gegeben, wenn der bakteriologische Test negativ war. Ist dieses Ziel nach viermaliger Aufbereitung und Desinfektion nicht zu erreichen, dann wird die Behandlung über eine Wurzelspitzenamputation oder eine Extraktion des Zahnes abgeschlossen.

IV. Auswertung.

Die in der folgenden Übersicht aufgeführten Patienten wurden in der Universitätsklinik für Zahn-Mund- u. Kieferkrankheiten behandelt. Für jeden einzelnen Zahn wurde ein Behandlungsbogen nach folgendem Muster angelegt (in Anlehnung an A. Mayer).

A B C D E F G H										K L M N O P Q R S Sch St T U V W X Y Z															
Name (Nachdrift, Initial):										Geb.:					Hauptb.-Nr.:					Zahn:		Nekrose:		ap. Ostitis:	
Wohnung:										Praktikant:					Assistent:					Gangrän:		unv. Wurzelfüllg.:			
Anamnese:																				Therapie:		Kons.:		Chir.:	
																				Medikation:		Wurzelfüllung:			
Status Praesens:										Dat.:					Behandlung:					Abstr. Erg.:					
offen: geschl. Flig. Klopfeimpf. Trep. Abstrich Schmerzen: Geruch: Besonderh.: med.-chem. Aufber. Einlage Verschluss Spül.																				Rö.:					
Befund nach Behandlung:										Dat.:					Behandlung:					Abstr. Erg.:					
Zustand d. prov. Verschl. Schmerzen: Geruch: Sekret: Klopfeimpf. Flig. Abstrich: Spülung: Einlage: m.-ch.-Aufber. Verschl.																				Rö.:					
D/M. mm K/M. mm K/M. mm K																									
Dat. Nr. Dat. Nr. Dat. Nr. Dat. Nr. Dat. Nr. Dat. Nr.																									

In die nun folgende Zusammenstellung wurden aus jenem

Behandlungsbogen folgende Daten übertragen:

Spalte 1, laufende Nummer sowie Hauptbuchnummer.

Spalte 2, Initialen des Patienten und Alter.

Spalte 3, Behandelter Zahn.

Spalte 4, Grund der Behandlung.

Spalte 5, Zustand der Zahnkrone, evtl. Ursache der Gangrän.

Spalte 6, bereits vorhandene Wurzelfüllung.

Spalte 7, Dauer der Lüftung des Pulpenkavums.

Spalte 8, Durchzeichnung des Röntgenbildes zu Beginn der Wurzelbehandlung oder zum Zeitpunkt der Röntgenmessaufnahme. Es sind der behandelte Zahn und der Periapex dargestellt. Apicale Ostitis wurde umrandet, schwielige Verdickung der Wurzelhaut wurde durch verstärkte Striche dargestellt.

Spalte 9, Sitzungen.

Spalte 10, besondere Vorfälle bei der Behandlung wie auftretende Schmerzen, Lockerung des Zahnes, Obliteration des Kanales, Einbringen von Barone (mit Cialit vermischte denaturierte Dentinspäne zum Ausheilen einer apicalen Ostitis) in Apice.

Spalte 11, Ergebnisse des bakteriologischen Testes. Wie erwähnt wurde der Kanal fraktioniert aufbereitet, sodass man oftmals in der

ersten Sitzung nur einen halbierten C-Stift einbringen konnte = C/2. C1, C2 usw. bedeutet den ersten bzw. zweiten vollständigen C-Stift. + bedeutet Wachstum von Bakterien, - kein Wachstum.

Spalte 12, Qualität der Wurzelfüllung. Die Füllung wurde als o.B. bezeichnet, wenn sie mit dem röntgenologischen Apex abschloss. Der Grad der Über bzw. Unterfüllung kann aus den Durchzeichnungen entnommen werden.

Spalte 13, Etwaige Beschwerden während oder kurz nach dem Abfüllen des Kanales.

Spalte 14, Versorgung der Zahnkrone.

Spalte 15, Durchzeichnung der Röntgenaufnahme nach Beendigung der Wurzelbehandlung.

Spalte 16, Durchzeichnung der Röntgenaufnahme zum Zeitpunkt der Nachkontrolle. Die apicalen Verhältnisse sind möglichst objektiv nachgezeichnet.

Spalte 17, Klinischer Befund bei der Nachkontrolle. Er umfasst Perkussionsempfindlichkeit, Schmerzen, Auftreibung des apicalen Gebietes, Lockerung.

Spalte 18, Anmerkung. Belastung, Schicksal von übergespresstem Diaket u. dergl.

1	G.M. 3107 02 J.	2	klopfender Schmerz	grosse Si Füllung jetzt grosser Defekt	mehrere Monate		4			C/2 - stark C1 - über- C2 - füllt	O.B.	Silikat			O.B.	hohe Belastung Klammerzahn Knirscher
2	S.H. 2398 20 J.	1	klopfender Schmerz	grosse Si Füllung	einige Mo.		8	Zahn etw. gelockert 2 Mon. Barone		C/2 + 1 mm C1 - unter- C2 - füllt	O.B.	Silikat			O.B.	Rö-positive etw. Barone im Gelenk-anakalen Kerz Kanaltail resorbiert
3	W.H. 3502 22 J.	0	klopfender Schmerz	grosse Karies nach Si Füllung	einige Tg.		5			C/2 - O.B. C1 - C2 -	O.B.	Silikat				
4	D.P. 1401 23 J.	3	klopfender Schmerz	MO Gold-Inlay	einige Tg.		6	Schmerzen nach C1 Trep. des Apex Lockerung		C1 - O.B. C2 - C3 -	O.B.	MO Inlay			O.B.	fest
5	D.H. 1626 33 J.	4	Rö-aufn. wegen Proth. Beh.	grosse MO-ja Füllung			4	Trep. des Apex bei Rö-M		C/2 + O.B. C1 - C2 -	O.B.	Krone			O.B.	
6	K.C. 2312 40 J.	4	Rö-Aufn.	MOD-Inlay			3	Kanal nicht vollst. aufzubereiten		C/2 + O.B. C1 - C2 -	O.B.	MOD Inl. mit Höcker- schutz			O.B.	

7	G.B. 2782 27 J.	1] klopfender Schmerz, submucöser Abszess	Si-Füllung	3 Wo.		9	nach C/2 Schmerzen Barone-füllung	C/2+ C1 - C2 -	e.B.	o.B.	Silikat			o.B.	
8	B.I. 3246 16 J.	2] Krone abgebrochen Pulpencavum eröffnet	Si-Füllung	einige Tg.		4	nach C 1 klopfempf.	C1 -	etwas unterfüllt	o.B.	Stift-aufbau			o.B.	
9.	R.G. 2906 21 J.	1] klopfene Schmerzen, Parulis	Si-Füllung	mehrere Wochen		7		C/2	überfüllt	o.B.	Silikat			a.B.	
10.	R.E. 4531 48 J.	2] große Kavität, Cavum offen		einige Mo.		5		C1 - C2 - C3 -	etwas überfüllt	o.B.	Silikat			o.B.	
11	G.B. 2782 27 J.	2] klopfender Schmerz, submucöser Abszess	Si-Füllung	3 Wo.		8		C/2- C1 - C2 -	o.B.	o.B.	Silikat			o.B.	
12	H.G. 2203 13 J.	1] Schmerzen Parulis	Si-Füllung	2 Mo.		8		C1 - C2 - C3 -	gering unterfüllt	o.B.	Silikat				

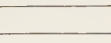
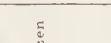
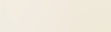
13	H.G. 2203 13 J.	11	Schmerzen Parulis	Si-Füllung	2 Mo.		7		C/2- C1 - C2 -	o.B.	o.B.	Silikat				
14	S.M. 3035 48 J.	14	klopfem- pfindlich	grosse Füllung	3 Wo.		7	nach C 1 klopf- empfindlich C2 - C3 -	etwas C/2+ C1 - unter- füllt	o.B.	o.B.	Krone			o.B.	starke Belastung da Stütz- zonen fehlen
15	B.F. 3146 28 J.	12	klopfender Schmerz, ohne auss. Ursache		3 Mo.		5	Schmerzen nach C 1, C1 - starke C2 - Lockerg.	o.B.	o.B.	o.B.	Silikat			o.B. fest	
16	N.A. 2212 47 J.	13	klopfender Schmerz	grosse Si Füllung	5 Tg.		6		C1 - 3 mm. C2 + unter- C3 - füllt	o.B.	o.B.	Silikat			o.B. tiefer Biss m. Abstützg.	
17	N.E. 17	14	Rö-Aufn. wegen proth. Beh.	Krone Ja			3	Kanal nicht ganz gängig	C/2- C1 - unter- füllt	o.B.	o.B.	Stiftauf- bau			o.B.	
18	D.I. 3671 44 J.	12	klopfender Schmerz	Si-Füllung	10 Tg.		4		C/2- C1 -	o.B.	o.B.	Silikat			o.B.	

19	F.A. 3541 43 J.	4	grosse Si-Amalgam Füllung, proth. Beh.	MO Füllung	7 Tg. ja		4	C/2- C1 - C2 +	o.B.	Stift- krone			o.B.
20	B.O. 3796 24 J.	4	klopfender Schmerz	grosse Füllung	4 Tg.		5	C/2- C1 - 2. etw. C2 - unter- füllt	o.B.	Silikat			o.B.
21	A.H. 3080 11 J.	2	Schul- Arztl. Überweisg.	Si Füllung	-		6	4 Woch. Harone C1 - C2 -	o.B.	Stein- Zement			o.B. Zahn nicht belastet
22	S.J. 3851 60 J.	2	Ro-aufn. wegen proth. Beh.	Stiftkrone	- ja		3	Kanal nicht ganz gängig C1 - C2 -	o.B.	Stift- aufbau			
23	H.M. 3741 21 J.	1	klopfender Schmerz	Si Füllung	3 Wo		4	nach C/2 C1 - Schmerzen C2 - über- füllt Trep. d. Apex	o.B.	Silikat			o.B. Diaket im Periapex resorbiert
24	M.B. 4017 33 J.	4	offenes Aven. seitl. Beschwerden	Krone stark zerstört	monate		,	Jehandlung, wurde wegen Aus- bleibens unterbrochen etw. über- füllt	o.B.				o.B.

25 3856	M.F. 47 J.	5	Klopfender Schmerz	Si Füllung	3 Wo		4		C/2- C1 - etw. überfüllt	o.B. Silikat			o.B.	Stützzone fehlen, verstärkte Belastung
26 2517	M.R. 22 J.	2	klopfender Schmerz	offenes Pulpen-cavum	3 Mon		7	3 Mon Barone nach C/2 Schmerzen	C/2- C1 - etw. überfüllt	o.B. Silikat			o.B.	
27 3524	S.H. 65 J.	2	"Loch im Zahn"	offenes Pulpen-cavum	mehrere Wochen		4	während d. Behandlung Klopfempf.	C/2- C1 - o.B.	o.B. Krone			o.B.	Zahn wurde sofort nach Behandlg. reseziert
28 2353	M.A. 21 J.	2	klopfender Schmerz	grosse Füllung			7	Barone	C/2- C1 - etw. unterfüllt	o.B. MO Stein-zement			o.B.	
29 3938	S.A. 44 J.	2	klopfender Schmerz	Si Füllung	3 Wo.		4		C/2- C1 - C2 - o.B.	o.B. Silikat			o.B.	starke Parodontose
30 3990	L.A. 23 J.	2	Schmerzen nach dir. Überkappg.	offenes Cavum			7	Restpulp	C/2- C1 + C2 - C3 - o.B.	o.B. Cavit			o.B.	keine Belastung

31 4129	W.N. 13 J.	2	klopfende Schmerzen	Si Füllung	4 Wo.	3	6		C1 + C2 - C3 -	o.B.	Silikat			o.B.	
32 4101	K.H. 16 J.	3	klopfende Schmerzen	Stein- zement- füllung	einige Tg.	5	5		C/2- C1 - über- C2 - füllt	o.B.	NO Inlay			o.B.	
33 4398	S.H. 22 J.	1	klopfender Schmerz	Si Füllung	7 Tg.	4	4		C/2- C1 - mm C2 - unter- füllt	o.B.	Silikat			o.B.	Deckbiss
34 4398	S.H. 22 J.	2	Vitalitäts- prüfung	Si Füllung	7 Tg.	4	4		C/2+ C1 - C2 -	o.B.	Silikat			o.B.	Deckbiss
35 1821	T.S. 40 J.	4	klopfender Schmerz	NO Amalgam Füllung	4 Tg.	7	7	Barone- füllung	C/2- stark C1 - über- C2 - füllt	o.B.	Cavit				
36 4641	S.A. 22 J.	1	erhöhte Senkung Rd Status	dir. Über- kappg. Ph.Zement Amalgam	ja	3	3		C/2+ C1 - unter- C2 - füllt	o.B.	Cavit			o.B.	keine Belastung

37 4641	S.A. 22 J.	5	erhöhte Senkung Rö Status	dir. Über- kappg. Ph. Zement Amalgam	Ja			3		nach C/2 Schmerzen	C/2 - 3 mm C1 - unter- C2 - füllt	o.B. Cavit			o.B. keine Belastung
38 4634	R.E. 48 J.	3	klopfende Schmerzen	Si Füllung		1 Wo		3			C/2 - etwas C1 - über- C2 - füllt	o.B. Phosphat- zement			o.B. Resektion sofort nach Behandlung
39 4637	U.U. 27 J.	1	klopfende Schmerzen	Si Füllung		6 Wo.		9			C1 - o.B. C2 -	o.B. Sfilikat			
40 4371	S.I. 37 J.	5	Rö-Aufn. wegen proth. Beh.	Krone	Ja			3	Rest- pulpa		C/2 - o.B. C1 - C2 -	o.B. Krone Brücken- pfeiler			o.B. vermehrte Belastung
41 2853	F.G. 25 J.	5	klopfender Schmerz	MOD Inlay		10 Tg.		4	Rest- pulpa		C/2 - o.B. C1 - C2 +	o.B. MOD Inlay			o.B.
42 4616	B.R. 60 J.	1	tiefe aries Cavum offen			mehrere Monate		3			C1 - o.B. C2 - C3 -	o.B. Stein- zement			o.B. Klammer- zahn

43	B.A. 2875 54 J.	2	klopfender Schmerz Parulis	Si Füllung	mehrere Wochen		7	Barone- füllung	C/2 - 2 mm C1 - unter- füllt	o.B.	Stein- zement		o.B.	Zahn wurde aus proth. Gründen extrahiert
44	N.A. 1193 47 J.	3	klopfender Schmerz	grosse Si Füllung	einige Tage		4		C/2 - etwas C1 - über- C2 - füllt	o.B.	Silikat		o.B.	
45	A.A. 3420 19 J.	5	Schmerzen	NO Füllung	2 Wo.		5		C1 - o.B. C2 -	o.B.	Stein- zement			
46	B.W. 26 J.	1/2	Schmerzen	grosse Füllung	1 Wo.		6		C2 - 2 mm C1 - unter- füllt	o.B.	Armod		o.B.	
47	S.J.	3	klopfende Schmerzen	grosse Si Füllung	1 Wo		9	Kanal konnte nicht C2 - unter- völlig auf C3 - füllt bereitet werden	C1 - 5 mm C2 - unter- füllt	o.B.	Silikat- füllung		o.B.	

V. Ergebnisse.

Es wurden 65 gangränöse Zähne behandelt. In 10 Fällen konnte die Behandlung nicht abgeschlossen werden. Die Ursache hierzu lag 5 mal in der Nachlässigkeit der Patienten, 4 mal konnte ein Aufflackern der entzündlichen Erscheinungen nicht schnell genug unterbunden werden und in einem etwas abwegig gelagerten Fall, konnte eine, auf Grund eines bereits lange Zeit offenen Pulpenkavums, hochgradig infizierte Restpulpa, trotz Leitungsanaesthesie nicht schmerzlos entfernt werden. Als Wurzelfüllmaterial kam Diaket zur Anwendung. Nur bei 8 Patienten wurden die Zähne nach Desinfektion mit C-Stiften mit N 2^{x)} versorgt. Der Versuch einer konservativen Granulomausheilung vor der Wurzelfüllung durch Überfüllen des Kanals mit „Baronepaste“^{xy)} wurde in 7 Fällen unternommen. Die Wurzelkanal-desinfektion erfolgte stets ausschliesslich durch C-Stifte.

^{x)} N 2 nach Sargenti = Wurzelfüllmaterial mit desinfizierender Wirkung.

^{xy)} "Baronepaste" ist ein aus denaturierten Dentinspänen bestehendes mit Cialit versetztes Pulver, welches mittels Glycerin angerührt und mit Hilfe eines Lentulos in das Granulom einrotiert wird (46).

Obwohl in der Praxis auf einen bakteriologischen Test verzichtet werden kann (16), wurde jede Einlage auf Keimwachstum geprüft. Bei 46 aufgeführten Fällen war die erste Einlage 8 mal, die zweite 2 mal, und die dritte 2 mal positiv, letzteres ist wohl auf eine Ungeschicklichkeit bei der Entnahme zurückzuführen.

Die klinische Untersuchung bei der Nachkontrolle bestand aus der Erhebung der Anamnese, der Inspektion der Zahnkrone, einer Prüfung auf Klopfempfindlichkeit und aus einer Überprüfung der Bissverhältnisse bzw. der Belastung. Es wurden bezüglich der Belastung 3 Gruppen unterschieden:

Zähne mit normaler Belastung. Hier wurden alle Fälle mit geschlossener Zahnreihe, ohne Rücksicht auf die jeweilige Versorgung der Zahnkrone eingeordnet.

Zähne mit verminderter Belastung. Bei ihnen wurde die prothetische Versorgung noch nicht durchgeführt, die Zähne standen ausser Okklusion.

Zähne mit verstärkter Belastung. Hier wurden alle Fälle bei denen die seitlichen Stützzonen fehlten, alle Brückenpfeiler und Klammerzähne, sowie Belastungsanomalien durch Knirschen, tiefem Biss und starker Parodontose aufgeführt.

Es kann sich natürlich bei dieser Einteilung nur um einen Versuch handeln, welcher vor einer kritischen Betrachtung niemals bestehen kann, es wurden nämlich

so wichtige Kriterien bei der Beurteilung der Zahnbelastung wie feinere Stellungsanomalien, Diastemen zwischen den Zähnen, vorzeitige Kontakte, einseitiges Kauen, anormale Abnutzungskurven u. a. nicht berücksichtigt.

Die Problematik der röntgenologischen Diagnostik apicaler Verhältnisse wurde bereits an anderer Stelle erwähnt. Nur eine klar ersichtliche Verkleinerung einer apicalen Ostitis bzw. ein ungeändert sich durchziehender, nicht verdickter Wurzelhautspalt wurde als positives Behandlungsergebnis angesehen.

Es folgt nun eine tabellarische Zusammenfassung der Arbeiten sowie der Ergebnisse der Nachkontrollen.

Tabelle I, Aufstellung der durchgeführten Arbeiten.

Behandelte Zähne	fertig behandelte Zähne	mit Diaket abgefüllt	Klinisch untersucht	Röntgenolog. untersucht
65	55	47	41	35

Tabelle II, Ergebnis der Nachkontrolle.

klin. Misserfolg	röntgenologischer Misserfolg	erfolgreiche Behandlungen	Resektionen
1	10	23	2

Tabelle III, Erfolg der Behandlung.

		Summe
Verschlechterung der apikalen Verhältnisse	Nr. 2, 25, 44.	3
Verbesserung der apikalen Verhältnisse	Nr. 4, 7, 10, 11, 15, 18, 20, 23, 29, 34, 41.	11
apik. Verhältnisse unverändert schlecht	Nr. 1, 14, 16, 21, 26, 42, 47.	7
apik. Verhältnisse unverändert gut	Nr. 5, 6, 8, 17, 19, 28, 30, 33, 36, 37, 40, 46.	12
neu entstandene apik. Ostitis		
Zwei Resektionen Nr. 27 und 28		33 2
		35

Tabelle IV, Behandlungsergebnis in Abhängigkeit vom
Wurzelfüllgrad.

	verbessert	verschlechtert	unverändert gut	unverändert schlecht
Überfüllt	Nr. 7, 10, 11, 23.	25, 44.		1, 26
Unterfüllt	20,	2,	5, 6 ⁿ , 8, 17 ⁿ , 28 33, 36 ⁿ , 37 ⁿ , 46	14, 16, 47 ⁿ .
gute Wurzel- füllung	4, 15, 18, 29 34, 41.		19, 20, 30, 40	21, 42.

ⁿ) Kanal war bereits obliteriert.

Tabelle V, Behandlungsergebnis in Abhängigkeit von der Belastung. (siehe Seite 33)

	verbessert	verschlechtert	unverändert gut	unverändert schlecht
normale Belastung	4, 15, 18, 7, 10, 11, 20 23, 29, 34, 41	2, 44.	5, 6, 8 ^{v)} , 17 ^{v)} , 19 ^{v)} 28, 33, 46 ^{v)}	16, 26.
verminderte Belastung			30, 36, 37.	21.
verstärkte Belastung		25,	40,	1, 14, 42, 47.

^{v)} überkronte Zähne; wurden als normal belastet angesehen.

VI. Diskussion.

Von 47 mit Diaket abgefüllten Zähnen nach Gangränbehandlung konnten 41 Fälle klinisch und 35 Fälle röntgenologisch untersucht werden.

Sämtliche Patienten waren subjektiv beschwerdefrei. Bei der Untersuchung musste jedoch ein Fall (Nr. 2) als Misserfolg gewertet werden. Der Zahn war zur Zeit der Nachkontrolle, nach 9 Monaten etwas gelockert. Die Röntgenaufnahme zeigte, dass die Wurzelfüllung im apikalen Kanalabschnitt resorbiert war. Dieser Füllungsanteil bestand wahrscheinlich aus bei der Kanalreinigung zurückgelassenem und beim Abfüllen im apikalen Kanalteil verdichtetem, röntgenpositivem "Baronematerial".

Als röntgenologisch gesicherte Misserfolge mussten 10 Fälle gewertet werden. Bei ihnen wurde entweder eine, im Vergleich zum Behandlungsbeginn, gleich grosse (7 Fälle), oder vergrösserte (3 Fälle) apikale Aufhellung festgestellt.

Die Ursache für diese Misserfolge können zum Teil aus Tabelle IV und V entnommen werden.

Aus Tabelle IV geht hervor, dass bei einer bis zur Wurzelspitze reichenden Wurzelfüllung keine Verschlechterung der apikalen Verhältnisse eintrat, durch Unter- und auch bei Überfüllung des Wurzelkanales jedoch eine Vergrösserung eines apikalen Herdes begünstigt wurde.

Weiterhin geht daraus hervor, dass ein normaler Wurzelhautspalt durchaus auch bei unvollständiger Wurzelfüllung in einem hohen Prozentsatz normal bleiben kann und dass eine Überfüllung des Wurzelkanales bei normalen apikalen Verhältnissen durch geeignete Technik leicht umgangen werden kann. Bei Zähnen mit apikalen Veränderungen konnten nur in 8 Fällen die Kanäle bis zur Wurzelspitze abgefüllt werden, in 12 Fällen wurde der Kanal unter- oder überfüllt. Bei Unterfüllung wurden 2 mal keine Verbesserung, je 1 mal Verschlechterung und Besserung erzielt, bei Überfüllung blieben die apikalen Verhältnisse 2 mal unverändert schlecht, Verschlechterung wurde ebenfalls 2 mal, Verbesserung jedoch 4 mal festgestellt.

Apikale Veränderungen können also gebessert werden durch Wurzelfüllungen die den Kanal bis zum Foramen apicale ausfüllen, auch noch durch Überfüllung des Kanales. Durch Unterfüllung des Kanales kann jedoch nur ausnahmsweise eine Verbesserung der apikalen Erscheinungen herbeigeführt werden. Aus Tabelle V geht hervor, dass bei normaler Belastung häufig das Behandlungsergebnis gut sein wird, dass verminderte Belastung sich ebenfalls günstig auswirkt und dass verstärkte Belastung die Verkleinerung eines apikalen Prozesses verhindert. Es kann jedoch nicht sicher behauptet werden, dass ein normaler Wurzelhautspalt

auch bei verstärkter Belastung normal bleibt, da nur 1 Fall untersucht werden konnte. Als interessanter Fall erscheint nach Patient Nr. 21. Es handelt sich um einen 11 Jahre alten Jungen, bei dem anscheinend noch die im Kindesalter übliche verstärkte Reaktion auf etwaige Noxen vorliegt. Daraus kann die Tatsache erklärt werden, dass trotz guter Wurzelfüllung und verminderter Belastung keine Verbesserung der apikalen Verhältnisse eintrat.

Es ist also immer zu beachten, dass bei einem gewissen Prozentsatz von "Versagern", wie sich Wannenmacher ausdrückt (58), auch bei sonst idealen Bedingungen eine Gangränbehandlung als Misserfolg endigen wird. Vergleichbare Untersuchungen über den Erfolg der Gangränbehandlungen liegen in grösserer Anzahl und mit den verschiedenartigsten Ergebnissen vor. Es bezeichneten z.B. Wannenmacher 15 - 19%, Lörinczy-Landgraf 18%, Holst 18,8%, Pichler 10% (34), Knauerhase 25,7% (25) ihrer Behandlungen als Versager, während Tschamer, der als Wurzelfüllmaterial Diaket benützte, bei 78 Fällen keinen einzigen ungeklärten Misserfolg hatte (54). Dementsprechend wurde bei vorliegender Arbeit unter 35 nachkontrollierten Fällen nur oben erwähnter Versager festgestellt.

Der Wert einer Methode der Gangränbehandlung kann natürlich nur beurteilt werden, wenn genügend viele

Untersuchungsergebnisse zum Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren zur Verfügung stehen und wenn die Beurteilung der Ergebnisse jeweils unter den gleichen Gesichtspunkten erfolgt. Es kann natürlich gegen vorliegende Arbeit der Vorwurf erhoben werden, dass eine weitaus zu geringe Anzahl von Behandlungen berücksichtigt wurde. Unter Berücksichtigung sämtlicher, das Ergebnis einer Gangränbehandlung beeinträchtigender Faktoren wie Unter- oder Überfüllung, übermässige Belastung und dergl. wurde ein unerwartet günstiges Resultat erzielt. Die Ursache dafür mag vielleicht darin liegen, dass die Zeit zwischen Behandlung und Nachkontrolle nur 9 Monate betrug, dass sämtliche, das Ergebnis beeinträchtigende Faktoren berücksichtigt wurden und dass alle Behandlungen von einer Hand stammen. Alle diese Punkte dürften jedoch kaum von Bedeutung sein. Es kann vielmehr gefolgert werden, dass die systematisch durchgeführte Behandlung mit C-Stift und Diaket ein wesentlicher Fortschritt auf dem Gebiete der Gangränbehandlung ist.

VII. Zusammenfassung.

Die verschiedenen Methoden der Wurzelbehandlung berücksichtigen im allgemeinen einige grundsätzliche Aufgaben wie grosszügige Kanalaufbereitung, Asepsis, Antiseptis, bakteriologischen Test und Röntgenkontrolle. Während über die Aufbereitung und die Röntgenkontrolle im allgemeinen Einigkeit herrscht, werden im Bezug auf die Kanaldesinfektion und auf die Auswahl der verschiedenen Wurzelfüllmittel doch recht unterschiedliche Meinungen vertreten.

Die der vorliegenden Arbeit zu Grunde liegende Idee berücksichtigt folgende Kriterien: die grosszügige Kanalaufbereitung, Asepsis, die milde Antiseptis, den bakteriologischen Test und die Verwendung eines gewebsfreundlichen, dichten Wurzelfüllmaterials, sowie die röntgenologische Überprüfung.

In jeweils 3 - 4 Sitzungen wurden unter aseptischen Kautelen die gangränösen Wurzelkanäle mechanisch-chemisch aufbereitet, mit C-Stiften desinfiziert, sowie auf Keimfreiheit getestet. Schliesslich wurden sie mit Diaket abgefüllt.

Nach 9 Monaten wurden die behandelten Zähne klinisch und röntgenologisch überprüft. Von 33 Fällen zeigte die Röntgenaufnahme 24 mal ein positives Ergebnis. Es ist keine neue apikale Ostitis entstanden. In 11

Fällen wurde eine zum Teil eindrucksvolle Verkleinerung der apikalen Aufhellung festgestellt.

Die Behandlung des gangränösen Wurzelkanales mit C-Stift und Diaket kann auf Grund der gewonnenen Resultate empfohlen werden.

L i t e r a t u r .

1. A p p l e t o n : Dent. Cosmos 74, 798, (1932), zit.
Castagnola L. Riedener F.: Dt. Zahnärztebl. 11,
Heft 22, 785, (1957). Die heutige Bewertung des
bakteriologischen Testes bei der Wurzelbehandlung.
2. A u e r , b a c h : Bericht über die World Conference
on Endodontics Philadelphia 1953 Ref.: Fischer.
Dt. Zahnärztebl. 10, 1201, (1955).
3. B o s o W. : Die Behandlung des gangränösen Wurzel-
kanals und seiner Folgezustände. Dtsch. Zahn-
ärztl. Zschr. 15, Heft 13, 974, (1960).
4. B u c h s H., J u n g T. : Röntgenbild und Wirk-
lichkeit, eine Untersuchung an Zahnwurzeln.
Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 12, Heft 18, (1957).
5. B u s c h : Kriegschirurgische Erfahrungen, insbeson-
dere über die Anwendung der Dakin-Lösung und
über die Häufigkeit des Auftretens von Gas-
phlegmone. Arch. f. klin. Chir. Bd. 109, Nr. 1.
6. C a s t a g n o l a L., R i e d e n e r F. : Die
heutige Bewertung des bakteriologischen Testes
bei der Wurzelbehandlung. Dt. Zahnärztebl. 11,
Heft 22, 785, (1957).
7. D o b b e r t i n : Das Cloren schwerinfizierter
Wunden. Münch. med Wschr. 1917, Nr. 14.

8. E g g e n S. : Ein neuer Fixations- und Einstell-
apparat zur Standartisierung von Zahnrontgen-
aufnahmen. Norske Tannlaegefor. Tid. 63, Heft 4,
145, (1959). Aus Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. 36,
396, (1961).
9. F i s c h e r G. : Normale und pathologische Biologie
des Zahnsystems. Verlag E. Schmitt München 1953.
10. G r o s s m a n L.I. : aus Castagnola, Riedener:
Dt. Zahnärztebl. 11, Heft 22, 785, (1957).
11. G r o s s m a n L.I. : Internat. Dent. J. 9, Heft 3,
382, (1959), Current progress in endodontic
prädice. Aus Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. 36,
85, (1959).
12. G r o s s m a n L.I. : Die Wurzelbehandlung am pul-
pentoten Zahn. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 16,
Heft 6, 509, (1961).
13. H a r n d t : Zur Wurzelfüllung bei Wurzelspitzen-
resektionen aus Waechter R.: Österr. Zschr.
Stomat. 54, Heft 6, 297, (1957).
14. H a u g g A. : Klin. Erfahrungen zu einer neuen
Methode bei der Behandlung des gangränösen
Wurzelkanals. Diss. 1962.
15. H a u g g A., S c h a c h H., S c h u g - K ö s t e r s
M. : Eine neue Methode zur Desinfektion des gan-
gränösen Wurzelkanals. Dt. Zahnärztebl. 16,
393, (1962).

16. H ä u p l : Lehrbuch der Zahnheilkunde Bd. 1, Verlag Urban und Schwarzenberg, Wien München 1953.
17. H e s s W.: aus Häupl, Meyer, Schuchardt, Zahn-Mund- und Kieferheilkunde Bd. 2, Urban und Schwarzenberg München Berlin 1955.
18. H i e l s c h e r W. : Periodisch-identische Zahn-Röntgenaufnahmen. Dtsch. Zahn-Mund-Kieferhk. Bd. 32, Heft 5, und 6, 177, (1960).
19. H o p p e W.F. : Röntgenologische Längenmessung des Wurzelkanals. Dt. Zahnärztebl. 14, Heft 5, 141, (1960).
20. I n g l e J., Z e l d o w B.: J.A.D.A. 57, 471, 1958, aus Grossman, Die Wurzelbehandlung am pulpentoten Zahn. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 16, Heft 16, (1961).
21. K e t t e r l W.: Röntgenologische und histologische Befunde bei Überfüllungen des Wurzelkanals mit Diaket. Zahnärztl. Praxis 10, Nr. 18, (1959).
22. K e t t e r l W., K i e r s e H., T i s c h l e r R. : Experimentelle Untersuchungen über die Eindringtiefe von Merfen in Wurzelkanal und Dentin. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 8, 1284, (1959).
23. K i t a m u r a M. : Histopathologische und histobakteriologische Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Wurzelkanalsterilisation und periapikaler Heilung bei experimentell

- infiziertem Wurzelkanal. Bull. oral. Path. 1, Heft 1, 1956. Ref. Boeckler Zbl. ges. Zahn-Mund-Kieferhk. Bd. 36, Heft 3 und 4 (1961).
24. K l u c z k a J. : zit. in Harnisch Gabka Handlexikon der Zahnärztlichen Praxis. Medica Verlag Stuttgart 1960.
25. K n a u e r h a s e G. : Ein Kurzbericht über Misserfolge und Erfolge in der endodontischen Therapie. Dt. Zahnärztebl. 17, Heft 16, 463, (1963).
26. L e s t e r R. : Die Pathologie und Behandlung von periapikalen Erkrankungen. Quintessenz Zahnärztl. Lit. Heft 10, Ref. 1733, (1961).
27. L ö r i n c z y - L a n d g r a f : Pulpaerkrankungen in Harnisch Gabka, Handlexikon der zahnärztlichen Praxis. Medica Verlag Stuttgart 1960.
28. L ö r i n c z y - L a n d g r a f : Kontrollergebnisse von in einer Sitzung versorgten Gangränzähnen. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 10, Heft 10, 742, (1955).
29. L ö r i n c z y - L a n d g r a f : Die biologische Wertung des infizierten Wurzelkanals. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 12, Heft 1, 438, (1957).
30. L e s s e r : Aus O. Heinemann, Die Wurzelfüllung. Verlag Hermann Meusser, Berlin 1928.

31. M a y n e J.R. : American Techniques in Endodontia
Austral. Dent. J. 4, Heft 4, 250, (1959).
32. M a y r h o f e r : Über Antiform in der Zahnheilkunde. Erg. ges. Zahnhk. Heft 1,
Berlin (1912).
33. M e y e r W. : Die anatomischen Grundlagen der Wurzelbehandlung. Zahnärztl. Rdsch. Berlin 64, Heft 20,
532, (1955).
34. P i c h l e r, T r a u n e r : Mund- und Kieferchirurgie, Verlag Urban und Schwarzenberg Berlin Wien
1942.
35. P l a t h n e r, G e r k e : Ist die Behandlung des gangränösen Wurzelkanals erfolgreich durchzuführen? Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 10, 1638, (1955).
36. R e d t e n b a c h e r K. : Über die Bedeutung bakteriologischer Befunde im Marktoten Wurzelkanal und dessen antibiotischer Beeinflussung. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 16, 20, 644, (1962).
37. S a m p e c k A.J. : Medikamente in der Endodontie. Quintessenz Zahnärztl. Lit. Ref. 2118, (1963).
38. S c h a c h H. : Ein neuer Stift für die Wurzelbehandlung. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 17, Heft 12,
845, (1962).
39. S c h a c h H. : Über Schwermetallbindungen an extra- und intracellulärem Plasma. Dtsch. Zahnärztl.

Zschr. 12, 20, 1339, (1957).

40. S c h a c h H. : Mündl. Mitteilung Februar 1963.
41. S c h e u f e l e : Untersuchungen mit Wurzelfüllmittel Diaket. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. Heft 16, 913, (1962).
42. S c h o l z R. : Röntgenstatische Untersuchungen an wurzelbehandelten Zähnen. Dissertation 1956, Mainz.
43. S c h u b e r t L. : Über die Gewebsverträglichkeit einiger Kunstharz-Wurzelfüllmittel. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 9, Heft 5, 267.
44. S c h u g - K ö s t e r s M. : Die Behandlung der Pulpa und des apicalen Parodontium. Berlin 1959.
45. S c h u g - K ö s t e r s M. : Eine Methode der Wurzelbehandlung unter besonderer Berücksichtigung des Instrumentariums. Zahnärztl. Praxis, 17, 18, (1952).
46. S c h u g - K ö s t e r s M. : "Tabu" ein Gerät für Wurzelkanalinstrumente. zit. Dr. A. Meyer, Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 1, (1950).
47. S e i d n e r S. : Über eine Apparatur zur Saugspülung. Österr. Zschr. Stomat. (1935).
48. S e i d n e r S. : Die Saugspülkanüle. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 24, Heft 24, (1956).

49. S e i d n e r S. : Ein neuer Behelf zur Gangränbehandlung.
Zschr. Stomat. 33, 681, 11, (1935).
50. S p r e t e r v. K r e u d e n s t e i n : Experimentelle und klinische Untersuchungen mit P über die Flüssigkeitspassage in gefüllten Wurzelkanälen. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 23, 1377, (1954).
51. S t u r m H. : Über die Asepsis und Kaltkaustik bei Wurzelbehandlungen.
52. S t u r m H. : Aseptische Wurzelbehandlung als Allgemeingut. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 10, 322, (1947).
53. T s c h a m e r H. : Neuartige Materialien und ihre richtige Anwendung. Österr. Zschr. Stomat. 55, 2, 79, (1958).
54. T s c h a m e r H. : Kontrollergebnisse von Diaket-Wurzelfüllungen. Dtsch. Zahnärztl. Zschr. Heft 24, 1454.
55. W a e c h t e r R. : Untersuchungen über das Wurzelfüllmittel Diaket. Zahnärztl. Welt 12, (1953).
56. W a e c h t e r R. : Laboratoriumsversuche und praktische Erfahrungen mit dem Wurzelfüllmittel Diaket. Österr. Zschr. Stomat. 3, 119, (1956).

57. W a e c h t e r R., O b w e g e s e r H. : Über
die ersten klinischen Erfahrungen mit dem Wurzel-
füllmittel Diaket. Zahnärztl. Welt. 8, 18, 442,
(1953).
58. W a e c h t e r R., T s c h a m e r H. : Histolo-
gische Kontrollen von Diaketwurzelfüllungen.
Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 12, Heft 23, 1652, (1957).
59. W a n n e n m a c h e r E. : Lehrbuch der klinischen
Zahnheilkunde. 40fer Reichenbach, Bd. II,
Leipzig 1963.
60. W i l l R. : Ein Beitrag zur Chemotherapie des Wurzel-
kanals. Zahnärztl. Welt, 61,12, 374, (1960).
61. Z a h r a d k a J. : Experimentelle Untersuchungen
über die Abschlussdichtigkeit einiger erhärten-
der Wurzelfüllmaterialien mit P und J .
Dtsch. Zahnärztl. Zschr. 15, Heft 12, 946, (1960).

L e b e n s l a u f.

Am 17.6.1938 wurde ich als Sohn des Vermessungsrates Rudolf Wenig und dessen Ehefrau Paula geb. Wenz zu München geboren. Meine Mutter Starb im Jahre 1941, mein Vater im Jahre 1954. Seit 1944 lebe ich in Rosenheim bei meinem Onkel, dem Zahnarzt Wilhelm Wenz und dessen Ehefrau Walburga Wenz. Diese haben mich im Jahre 1965 an Kindes Statt angenommen.

Von September 1944 bis Juli 1949 besuchte ich die Volksschule anschliessend die Oberrealschule. Im Jahre 1958 bestand ich das Abitur und schrieb mich an der Universität in München ein, um Medizin zu studieren. Im Jahre 1959 bestand ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung, im Jahre 1961 die zahnärztliche Vorprüfung und im gleichen Jahr die ärztliche Vorprüfung. Nach 6 Semestern klinischen Studiums legte ich am 22.12.1964 das medizinische Staatsexamen an der Universität München ab. Seit 1.1.1965 arbeite ich als Medizinalassistent im Loreto-Krankenhaus in Rosenheim. Am 16.8.1965 begannen die Prüfungen zu meinem zahnmedizinischen Staatsexamen an der Universität München, welches ich am 22.11.1965 abschloss.

